

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 44 22 316 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 01 H 33/66

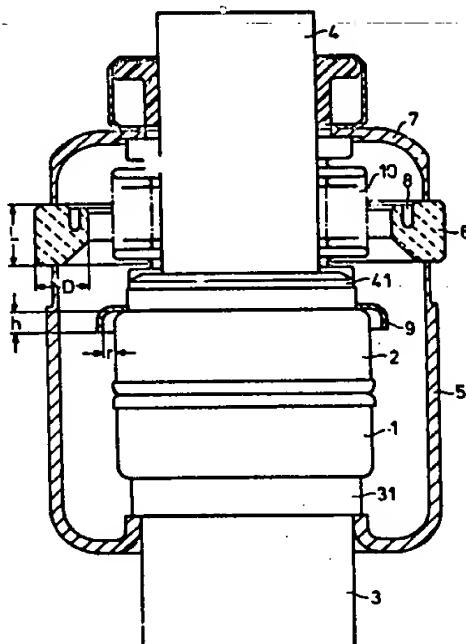
⑳ Innere Priorität: ⑳ ⑳ ⑳
18.06.93 DE 43 20 910.6 28.01.94 DE 94 01 655.0

⑷ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑷ Erfinder:
Fieberg, Klemens, Dipl.-Ing., 13509 Berlin, DE; Renz,
Roman, Dr.rer.nat., 12355 Berlin, DE; Kusserow,
Jörg, Dipl.-Ing., 15366 Neuenhagen, DE;
Oberndörfer, Klaus, 10585 Berlin, DE

⑸ Vakuumschaltröhre mit ringförmigem Isolator

⑹ Um bei einer kleinbauenden Vakuumschaltröhre hohe Kurzschlußströme sicher schalten zu können, ist zum einen der ringförmige Isolator, der zusammen mit zwei kappenartigen Metallteilen (5, 7) das Gehäuse der Vakuumschaltröhre bildet, konzentrisch zum Faltenbalg (10) angeordnet, der seinerseits am bewegbaren Kontakt in unmittelbarer Nähe zum Kontaktstück angelötet ist. Zum anderen ist am Boden des bewegbaren Kontaktstückes ein kappenförmiger Schutzschild (09) angeordnet, der mit seinem Rand den Boden des Kontaktstückes mit Abstand umgibt.



DE 44 22 316 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10.94 408 051/597

DE 44 22 316 A 1

Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen Bauelemente und ist bei der konstruktiven Ausgestaltung von Vakumschaltröhren anzuwenden, deren Gehäuse aus zwei kappenartigen Metallteilen und einem ringförmigen Isolator besteht und die demzufolge für Schaltzwecke im Niederspannungsbereich vorgesehen sind.

Bei einer bekannten Vakumschaltröhre, die als Schützröhre und damit zum Schalten von Strömen in der Größenordnung von 1 bis 2 kA bei Spannungen bis etwa 1000 V eingesetzt wird, besteht das den feststehenden und den dazu axial bewegbaren Kontakt umgebende Gehäuse aus zwei kappenartigen Metallteilen und einem ringförmigen Isolator, mit dem die beiden kappenartigen Metallteile durch eine Schneidenlözung vakuumdicht verbunden sind. Innerhalb des Gehäuses sind das feststehende und das bewegbare Kontaktstück, ein den ringförmigen Isolator abdeckender Schirm und der dem beweglichen Kontaktbolzen zugeordnete Faltenbalg axial hintereinander angeordnet. Der Faltenbalg ist dabei mit seinem einen Ende an einer mit dem bewegbaren Kontaktbolzen verbundenen Tragscheibe verlötet (EP 0 254 089 A1). — Bei einer anderen bekannten Vakumschaltröhre, die als Leistungsschaltröhre zum Schalten von Strömen von 12 bis 25 kA im unteren Spannungsbereich und damit für den unteren Leistungsbereich vorgesehen ist, besteht das Gehäuse im wesentlichen aus einem hohzyklindrischen Keramikisolator, der an beiden Enden mit metallenen Endplatten versehen ist. Durch Einhaltung bestimmter radialer Abstände und Verwendung spezieller Kontakte kann auf die Verwendung eines die Kontaktstücke umgebenden Schirmes verzichtet werden (DE 42 14 550 A1).

Bei anderen, im Mittelspannungsbereich verwendeten Vakumschaltröhren ist es bekannt, zwischen dem jeweiligen Kontaktstück und dessen Hinterraum, insbesondere auch zwischen dem bewegbaren Kontaktstück und dem dem bewegbaren Kontakt zugeordneten Faltenbalg einen kappenförmigen Schutzschild anzubringen, der den Faltenbalg und gegebenenfalls ein zugeordnetes hohzyklindrisches oder scheibenförmiges Isolierteil gegen die Ablagerung von verdampfendem Elektrodenmaterial schützt (US-PS'en 3,674,958; 3,996,437; 4,417,110).

Ausgehend von einer Vakumschaltröhre mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Schutzanspruches 1 (EP 0 254 089 A1) liegt der Erfundung die Aufgabe zugrunde, die Vakumschaltröhre so auszubilden, daß mit ihr bei möglichst kleinen axialen und radialen Abmessungen Kurzschlußströme im Bereich von 50 bis 100 kA sicher geschaltet werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß der Faltenbalg mit seinem einen Ende in unmittelbarer Nähe zum bewegbaren Kontaktstück an dessen Kontaktbolzen angelötet ist, daß der ringförmige Isolator konzentrisch zum Faltenbalg angeordnet ist, wobei die Wanddicke des Isolators annähernd gleich seiner axialen Länge ist, und daß am Boden des bewegbaren Kontaktstückes ein kappenförmiger, zur Schaltstrecke hin geöffneter Schutzschild angeordnet ist. Vorrangig umgibt dieser Schutzschild mit seinem Rand den Bodenbereich des Kontaktstückes, wobei der radiale Abstand des Kappenrandes vom Umfang des Kontaktstückes etwa 2 bis 4 mm und die Höhe des Kappenrandes in Achsrichtung des Kontaktstückes wenigstens etwa 4 mm beträgt.

Bei einer derart ausgebildeten Vakumschaltröhre kann auf einen besonderen Schirm zum Schutz der vom ringförmigen Isolator gebildeten inneren Isolierstrecke verzichtet werden, da eine relativ breit ausgebaute Stirnfläche des ringförmigen Isolators dem Kontaktbereich abgewandt ist. Gegebenenfalls kann diese Isolierstrecke durch einen axialen Einstich verlängert werden. Durch die konzentrische Anordnung des ringförmigen Isolators zum Faltenbalg und durch die Verwendung einer speziellen Schutzkappe ist weiterhin der Faltenbalg gegen elektrische Belastungen aufgrund von Teillichtbögen geschützt, so daß aufgrund elektrisch bedingter thermischer Einflüsse kein vorzeitiger Ausfall des Faltenbalges erfolgen kann. Insbesondere ist verhindert, daß die Fußpunkte von Teillichtbögen, die an der äußeren Oberfläche des bewegbaren Kontaktstückes in Richtung zum Kontaktbolzen und damit auch auf den Faltenbalg laufen können. Dies wird im wesentlichen dadurch erreicht, daß mit Hilfe des kappenförmigen Schutzschildes ein elektrisch feldfreier Raum geschaffen wird, in dem die in axialer Richtung des beweglichen Schaltkontakte laufenden Lichtbogenfußpunkte nicht mehr angetrieben, d. h. gefangen werden.

Eine gemäß der Erfindung ausgebildete Vakumschaltröhre zeichnet sich somit durch eine sowohl in axialer als auch in radialem Richtung gedrängte Bauweise bei hohem Schaltvermögen aus.

Ein Ausführungsbeispiel der neuen Vakumschaltrohre ist in der Figur dargestellt.

Gemäß der Figur ist einem feststehenden Kontaktstück 1 ein feststehender Kontaktbolzen 3 mit einem Übergangsbereich 31 zugeordnet. Weiterhin ist einem bewegbaren Kontaktstück 2 ein Kontaktbolzen 4 mit einem Übergangsbereich 41 vom Kontaktbolzen zum Boden des Kontaktstückes zugeordnet. Die beiden Kontaktstücke 1 und 2 sind von einem Gehäuse umgeben, das aus einer unteren metallenen Kappe 5, einem ringförmigen Isolator 6 und einer oberen metallenen Kappe 7 besteht. Die untere Kappe ist mit dem feststehenden Kontaktbolzen 3 direkt verlötet, während die obere Kappe 7 mit dem Übergangsbereich 41 des bewegbaren Kontaktbolzens 4 über einen Faltenbalg 10 vakuumdicht verbunden ist. Die beiden Kappen 5 und 7 sind mit dem ringförmigen Isolator 6 durch eine Schneidenlözung verbunden. Hierbei ist die radiale Wanddicke D des ringförmigen Isolators 6 annähernd so groß wie die axiale Länge L des Isolators gewählt. Unter "annähernd so groß" wird dabei eine Abweichung von max. $\pm 30\%$ verstanden. — Infolge dieser Dimensionierung des ringförmigen Isolators 6 und der im äußeren Bereich der Stirnflächen des Isolators vorgesehenen Schneidenlözung ist der Isolator an den Kontaktstücken 1 und 3 abgewandten Stirnfläche mit einer ringförmigen Isolierfläche genügender Breite ausgerüstet, um die innere Isolierfestigkeit der Vakumschaltröhre zu gewährleisten. Gegebenenfalls kann zur Erhöhung dieser inneren Isolierfestigkeit ein umlaufender Einstich 8 vorgesehen sein.

Der konstruktive Aufbau des Gehäuses der Vakumschaltröhre führt dazu, daß das dem feststehenden Kontaktstück 1 zugehörige Potential über die metallene Kappe 5 bis zum Hinterraum des bewegbaren Kontaktstückes 2 und damit bis in die Nähe des Faltenbalges 10 geführt wird. Mit dieser Maßnahme sind durch Lichtbogenbeeinflussung verursachte Potentialanhebungen der Metallkappe 7 gegenüber dem Kontaktbolzen 4, die einen Stromfluß über den Faltenbalg 10 zur Folge hätten, sicher vermieden.

Am Boden des bewegbaren Kontaktstückes 2 ist schließlich ein kappenförmiger Schutzschild 9 angeordnet, der zweckmäßig aus Kupfer besteht und der zur Schaltstrecke hin derart geöffnet ist, daß sein radialer Abstand r vom Kontaktstück etwa 2 bis 4 mm und seine axiale Höhe h etwa 4 bis 6 mm beträgt. Dadurch ist gewährleistet, daß sich evtl. bildende Teillichtbögen 5 den Fußpunkte an der äußeren Wand des bewegbaren Kontaktstückes 2 zum Kontaktbolzen 4 hin laufen wollen, in dem durch den kappenartigen Schutzschild gebildeten feldfreien Raum gefangen werden und damit die entsprechenden Teillichtbögen zum Erlöschen kommen.

— Der Schutzschild 9 kann auch auf einer Schulter des Übergangsbereiches 41 angeordnet und dabei im Durchmesser verringert sein.

Für die beiden Kontaktstücke 1 und 2 können beispielsweise Topfkontakte verwendet werden, die als Radialfeld- oder Axialmagnetfeld-Kontakt ausgebildet sind. Es kommen aber auch andere bekannte Kontaktformen in Betracht.

10

15

20

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre mit einem feststehenden und einem dazu axial bewegbaren Kontakt und mit einem am Kontaktbolzen des bewegbaren Kontakt es angelöteten Faltenbalg sowie mit einem aus zwei kappenartigen Metallteilen und einem ringförmigen Isolator bestehenden Gehäuse, welches die Kontaktstücke und den Faltenbalg unmittelbar um- 25 gibt, dadurch gekennzeichnet,
daß der Faltenbalg (10) mit seinem einen Ende in unmittelbarer Nähe zum bewegbaren Kontaktstück (2) an dessen Kontaktbolzen (4,41) angelötet ist,
daß der ringförmige Isolator (6) konzentrisch zum Faltenbalg (10) angeordnet ist, wobei die Wanddicke (D) des Isolators annähernd gleich seiner axialen Länge (L) ist,
und daß am Boden des bewegbaren Kontaktstü- 30 kes (2) ein kappenförmiger, zur Schaltstrecke hin geöffneter Schutzschild (9) angeordnet ist.
40

2. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kappenförmige Schutzschild mit seinem Rand den Bodenbereich des Kontaktstückes umgibt, wobei der radiale Abstand (r) 45 des Kappenrandes vom Umfang des Kontaktstückes (2) etwa 2 bis 4 mm und die Höhe (h) des Kappenrandes in Achsrichtung des Kontaktstückes (2) wenigstens etwa 4 mm beträgt.

3. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1 oder 2, da- 50 durch gekennzeichnet, daß der kappenförmige Schutzschild (9) aus Kupfer besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

